

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/088097 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F01L 1/32

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003122

(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. März 2004 (24.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 15 493.0 4. April 2003 (04.04.2003) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: ENGESSER, Friedrich [DE/DE]; Ostpreussenweg 29, 78176 Blumberg (DE).

(74) Anwälte: WUNDERLICH, Rainer usw.; Weber &amp; Heim, Irmgardstrasse 3, 81479 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

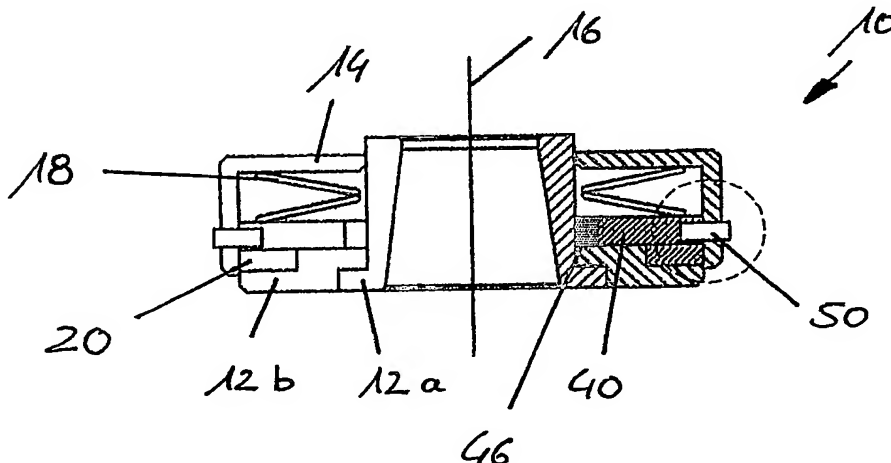
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: VALVE ROTATING DEVICE

(54) Bezeichnung: VENTILDREHVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a valve rotating device comprising a base body, a cover which can be rotated and axially displaced around a rotational axis in relation to the base body. Said device also comprises a rotational device which rotates the base body around the rotational axis in relation to the cover. According to the invention, the service life is increased by virtue of the fact that the rotational device comprises a free wheel which interacts with the cover and the base body. The free wheel is connected to the cover or to the base body in a rotationally fixed manner in the direction of rotation. However,

whereas the free wheel can be rotated with respect to the cover or the base body counter to the direction of rotation.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Ventildrehvorrichtung mit einem Grundkörper, einem Deckel, welcher relativ zu dem Grundkörper um eine Drehachse verdrehbar und axial verschiebbar ist, und einer Verdreheinrichtung zum Verdrehen des Grundkörpers relativ zum Deckel um die Drehachse. Eine Erhöhung der Standzeit wird erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass die Verdreheinrichtung einen Freilauf aufweist, welcher einerseits mit dem Deckel und andererseits mit dem Grundkörper in Wirkverbindung steht. Der Freilauf ist in einer Drehrichtung drehfest mit dem Deckel oder dem Grundkörper kuppelbar, während in der entgegengesetzten Drehrichtung der Freilauf drehbar gegenüber dem Deckel bzw. dem Grundkörper ist.

### Ventildrehvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Ventildrehvorrichtung mit einem Grundkörper, einem Deckel, welcher relativ zu dem Grundkörper um eine Drehachse verdrehbar und axial verschiebbar ist, und einer Verdreheinrichtung zum Verdrehen des Grundkörpers relativ zum Deckel um die Drehachse.

Derartige Ventildrehvorrichtungen sind beispielsweise aus der DE-AS 1 293 789, US 2,827,886, DE-OS 2 757 455 oder der DE-OS 30 04 320 bekannt. Diese Ventildrehvorrichtungen werden bei Verbrennungsmotoren, insbesondere großen Dieselmotoren eingesetzt, da dort der Ventilsitz und der Ventilschaft einem relativ starken Verschleiß ausgesetzt sind. Eine Ventildrehvorrichtung dient einer gleichmäßigen thermischen Belastung und somit Abnutzung des Ventiles und sorgt zusätzlich für eine Reinigung des Ventilsitzes von Ölkohle.

Bei herkömmlichen Ventildrehvorrichtungen ist der Deckel über eine scheibenförmige Tellerfeder drehbar gelagert, welche unmittelbar auf Kugeln des Grundkörpers aufliegt. Die Kugeln sind in Kugeltaschen mit geneigten Kugellaufbahnen in Umfangsrichtung verteilt im Grundkörper angeordnet, wobei die Kugeln mittels Tangentialfedern an einem oberen Punkt der geneigten Kugellaufbahnen gehalten werden.

- 2 -

Wird das Ventil geöffnet, so drückt die Tellerfeder auf die Kugeln und diese rollen bis zum tiefsten Punkt der geneigten Kugellaufbahn im Grundkörper. Dabei dreht sich die Tellerfeder. Die Tangentialfedern werden zusammengedrückt. Die Drehbewegung der Tellerfeder wird über den Deckel, die Ventiltfeder, den oberen Federteller und mittels Klemmstücken auf das Ventil übertragen. Schließt das Ventil, wird die Tellerfeder entlastet. Die Kugeln werden von den Tangentialfedern ohne zu rollen wieder in die Ausgangslage zurückgeschoben. Es ergibt sich eine Drehung also nur während des Öffnens des Ventils, während beim Schließen keine Rückdrehung erfolgt. Bei einer obenliegenden Ventildrehvorrichtung kann sich der Grundkörper über eine Ventiltfeder auch am Motorblock abstützen.

Bei diesen bekannten Ventildrehvorrichtungen wird zwar eine gute Verdrehung erreicht. Allerdings ist die Standzeit dieser bekannten Ventildrehvorrichtungen begrenzt. Denn an der Verdrehereinrichtung entsteht sowohl an den Kugeln als auch an den Kugellaufbahnen in den Kugeltaschen ein erheblicher Verschleiß, welcher als Pitting-Bildung bezeichnet wird.

Bei der Ventildrehvorrichtung nach der WO 01/73270 wird eine deutliche Verschleißminderung und damit eine entsprechende Erhöhung der Standzeit erreicht. Doch wird auch bei dieser verbesserten Ventildrehvorrichtung die eigentliche Verdrehbewegung über in Axialrichtung geneigten Kugellaufbahnen und Kugeln bewirkt, welche durch die axiale Ventilkraft in die Kugeltaschen gedrückt werden.

Aus der US 1,414,499 und der US 1,479,169 sind Verdrehvorrichtungen bekannt, bei denen die Verdrehbewegung in Art einer mechanischen Kurvensteuerung erzeugt wird. Ein Stift

- 3 -

ist dabei in einer spiralförmigen Nut einer Büchse geführt. Zur Übertragung der Verdrehbewegung nur in einer Hubrichtung ist eine Axialkupplung mit zwei sich gegenüberliegenden Zahnringen vorgesehen. Dabei wird ein Teil der Hubbewegung des Ventilschaftes als Kuppelbewegung zum Kuppeln und Entkuppeln benötigt und steht für die Verdrehbewegung nicht zur Verfügung.

Der Erfindung liegt die **A u f g a b e** zugrunde, eine Ventildrehvorrichtung anzugeben, welche bei einem einfachen und kompakten Aufbau eine gute Verdrehbewegung bei einer hohen Standzeit ermöglicht.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Ventildrehvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Ventildrehvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrehleinrichtung einen Freilauf aufweist, dass der Freilauf in einer Drehrichtung um die Drehachse drehfest mit dem Deckel oder dem Grundkörper verbunden ist, während in der entgegengesetzten Drehrichtung der Freilauf drehbar gegenüber dem Deckel bzw. dem Grundkörper ist, und dass der Freilauf und eine Axialfedereinrichtung zwischen dem Grundkörper und dem Deckel eingefasst sind. Ein Grundgedanke der Erfindung liegt darin, die bisher bekannten Kugeltaschen im Grundkörper mit darin angeordneten Kugeln einzusparen. Dies wird erfindungsgemäß durch die Verwendung eines Freilaufes, also einer richtungsgeschalteten Kupplung erreicht. Mittels des Freilaufes, welcher einerseits mit dem Deckel und andererseits mit dem Grundkörper in Wirkverbindung steht, kann zum Grundkörper

- 4 -

per oder dem Deckel bei einer Drehbewegung in einer Richtung eine drehfeste Verbindung erzeugt werden, während in der entgegengesetzten Richtung keine Drehmomentübertragung vom Freilauf auf den Grundkörper bzw. den Deckel erfolgt. Eine axiale Hubbewegung zum Kuppeln ist nicht notwendig. Je nach Anwendungsfall können einfache oder aufwendigere Freiläufe, wie Klinkenfreiläufe, Klemmfreiläufe, Klemmrollenfreiläufe oder Zahnfreiläufe etc. eingesetzt werden.

Durch den Wegfall der Kugeltaschen und der darin befindlichen Kugeln im Grundkörper entfallen auch die damit verbundenen Verschleißeffekte, insbesondere die Pitting-Bildung. Die Herstellung des Grundkörpers in der gesamten Ventildrehvorrichtung wird hierdurch vereinfacht, wobei Freiläufe auch als Fertigteil bezogen werden können. Darüber hinaus sind der Freilauf und die Axialfedereinrichtung besonders kompakt und geschützt angeordnet, indem sie zwischen dem Grundkörper und dem topfförmigen Deckel eingefasst sind.

Weiter ist es erfindungsgemäß, dass die Verdreheinrichtung mindestens ein Verdrehelement aufweist, durch welches bei einer Axialverschiebung zwischen Deckel und Grundkörper eine Verdrehung des Freilaufes gegenüber dem Deckel oder dem Grundkörper bewirkbar ist. Das Verdrehelement bewirkt bei einer relativen Axialbewegung zwischen Deckel und Grundkörper eine Ablenkung in Umfangsrichtung um die Drehachse. Es wird also in mechanisch einfacher Weise eine Verdrehung erreicht.

Eine erfindungsgemäße Ausführungsform besteht darin, dass das Verdrehelement ein Stift ist, welcher an einer Seite des Freilaufes angeordnet ist und in eine schräg zur Drehachse verlaufende Nut an dem Deckel oder dem Grundkörper eingreift. Die Nut dient also als eine Kulisse, welche ent-

- 5 -

sprechend ihrem Neigungswinkel gegenüber der Drehachse den Verdrehwinkel vorgibt. Wenn die Nut linear ist, ergibt sich ein entsprechende gleichmäßige Verdrehbewegung. Die Nut kann jedoch auch in Form einer beliebigen gekrümmten Kurve verlaufen, so dass nahezu jede gewünschte Drehbewegung zwischen Deckel und Grundkörper einstellbar ist. Beispielsweise kann zu Beginn und/oder zum Ende der Drehbewegung eine Beschleunigung oder Verlangsamung erfolgen, wodurch ein besonders Ventil schonendes Öffnungs- und Schließverhalten oder ein zusätzlicher Reinigungseffekt eingestellt werden kann.

Um bei dieser Kulissensteuerung der Drehbewegung ein besonders verschleißarmes Verhalten zu erreichen, ist es erfindungsgemäß, dass der Stift mit einem Gleitlager oder einem Wälzlager versehen ist. Grundsätzlich ist bereits ein einzelnes Verdrehelement für eine gewünschte Verdrehung ausreichend. Es können aber auch zwei oder mehr Verdrehelemente vorgesehen sein, so dass sich die Belastung an den einzelnen Verdrehelementen entsprechend verringert.

Eine alternative Möglichkeit besteht nach der Erfindung darin, dass das Verdrehelement eine Verzahnung an dem Freilauf ist, welche mit einer entsprechenden Verzahnung am Deckel oder dem Grundkörper zusammenwirkt. Die Verzahnung stellt dabei eine Schrägverzahnung dar, welche einen vorgegebenen Schrägungswinkel gegenüber der Drehachse aufweist.

Grundsätzlich können auch noch andere positiv und/oder negativ ausgebildete Verdrehelemente eingesetzt werden, beispielsweise im Querschnitt halbkreisförmige Nuten an den gegenüberliegenden Teilen, in welchen Kugeln entsprechend einer Kugelumlaufspindel geführt sind. Auch kann die Feder-einrichtung als Teil der Verdreheinrichtung die Verdreh-

- 6 -

bewegung erzeugen. Hierzu kann eine Spiralfeder vorgesehen sein, die beim axialen Spannen oder Entspannen ein Drehmoment erzeugt. Dieses kann in einer Drehrichtung vom Freilauf übertragen werden.

Eine besonders zuverlässige Kuppelbarkeit des Freilaufes wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass der Freilauf mindestens ein Kupplungselement aufweist, welches in einer senkrecht zur Drehachse gerichteten Ausnehmung verschiebbar zwischen einer Klemmposition und einer Freilaufposition gelagert ist.

Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, dass das Kupplungselement eine Walze oder eine Kugel ist. Hierdurch werden Reibungseffekte im Freilauf weiter vermindert.

Grundsätzlich sind die Kupplungselemente im Freilauf so angeordnet, dass deren Klemmwirkung im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse der Ventildrehvorrichtung gerichtet ist. Durch diese Anordnung werden die Kupplungselemente durch die axial wirkenden Ventilkräfte praktisch nicht belastet, was sich positiv auf deren Standzeit auswirkt.

Für einen besonders kompakten Aufbau der erfindungsgemäßen Ventilvorrichtung ist es vorgesehen, dass der Freilauf ringscheibenförmig ausgebildet ist, an dessen einer Stirnseite mindestens ein Kupplungselement und an der anderen Stirnseite mindestens ein Verdrehelement angeordnet ist. Kupplungselemente können an der innenseitigen Stirnseite angeordnet sein, während die Verdrehelemente an der außenseitigen Stirnseite befestigt sind. Für die Anordnung einer besonders großen Vielzahl von Kupplungselementen können diese aber auch an der Ringaußenseite in Ausklinkungen

α

- 7 -

vorgesehen sein, während die Verdrehelemente an der Ringinnenseite positioniert sind.

Nach der Erfindung werden Reibungseffekte in der Ventildrehvorrichtung dadurch vermindert, dass der Freilauf über ein Wälzlager drehbar und axial fest an dem Grundkörper oder dem Deckel gelagert ist. Durch ein Axiallager kann der Freilauf relativ dünn ausgebildet werden, da er durch den anliegenden Grundkörper bzw. den anliegenden Deckel axial versteift ist.

Um den Deckel vom Grundkörper auseinanderzudrücken, wenn diese durch die Ventilkraft zusammengedrückt wurden, ist erfindungsgemäß eine Axialfedereinrichtung vorgesehen, welche zwischen dem Deckel und dem Grundkörper angeordnet ist.

Dabei ist es für einen kompakten Aufbau bevorzugt, dass die Axialfedereinrichtung sich auf dem Freilauf abstützt. Die Axialfedereinrichtung ist damit an einer Seite zusammen mit dem Freilauf drehbar gelagert. Auch an der gegenüberliegenden Seite der Axialfedereinrichtung kann ein Axiallager, etwa ein Nadellager, vorgesehen sein.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Querschnittsansicht durch eine erfindungsgemäße Ventildrehvorrichtung;

Fig. 2 eine vergrößerte Detailansicht von Fig. 1;

Fig. 3 eine alternative Ausführung gemäß der Ansicht von Fig. 2:

- Fig. 4 eine weitere alternative Ausführung gemäß der Ansicht von Fig. 2;
- Fig. 5 eine schematische vergrößerte Draufsicht auf einen Freilauf für eine erfindungsgemäße Ventildrehvorrichtung;
- Fig. 6 eine Teilquerschnittsansicht des Freilaufes von Fig. 5;
- Fig. 7 eine vergrößerte Detailansicht einer Ausklinkung des Freilaufes von Fig. 5; und
- Fig. 8 eine schematische Querschnittsansicht eines Deckels für eine erfindungsgemäße Ventildrehvorrichtung.

In der Zusammenbauzeichnung von Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Ventildrehvorrichtung 10 mit einem zweiteiligen Grundkörper 12 dargestellt, welcher aus einem hülsenförmigen Teil 12a und einem scheibenförmigen Teil 12b zusammengesetzt ist. Der Grundkörper 12 kann mit einem Ventilschaft verbunden werden, während ein gegenüber dem Grundkörper 12 drehbar und axial verschiebbar gelagerter Deckel 14 sich über eine Ventilsfeder am Motorblock abstützen kann. Zwischen dem zylinderschalenförmigen Deckel 14 und dem Grundkörper 12 ist ein Tellerfederpaket als eine Axialfedereinrichtung 18 angeordnet. Diese stützt sich einerseits am Deckel 14 und andererseits an einem Freilauf 40 ab, welcher über ein Lager 20, insbesondere ein Nadellager, am Grundkörper 12 axial fest, jedoch drehbar gegenüber einer Drehachse 16 gelagert ist. Die Axialfedereinrichtung 18 und der Freilauf 20 sind vom Deckel 14 und dem Grundkörper 12 umschlossen.

- 9 -

Der ringscheibenförmige Freilauf 40 steht über schematisch angedeutete Kupplungselemente 46 mit der Außenseite des hülsenförmigen Grundkörpers 12a in Wirkverbindung. Über diese Kupplungselemente 46 an der inneren Ringstirnseite kann der Freilauf 40 in einer Drehrichtung fest mit dem Grundkörper 12 verbunden werden, während in der anderen Drehrichtung eine Relativbewegung zwischen dem Freilauf 40 und dem Grundkörper 12 möglich ist. An der anderen außenliegenden Stirnseite des ringförmigen Freilaufes 40 sind als Verdrehelement Stifte 50 befestigt, welche sich radial nach außen erstrecken und in Nuten in dem Deckel 14 hineinragen. Diese Anordnung ist in Fig. 2 nochmals in vergrößerter Detailansicht dargestellt.

Eine alternative Ausgestaltung dieser Anordnung eines Stiftes 50 als Verdrehelement ist in Fig. 3 gezeigt, wobei zur Reibungsminderung am freien Ende des Stiftes ein Wälzlager 54 befestigt ist. Der Stift 50 mit oder ohne Wälzlager 54 dient als ein Verdrehelement, welches in eine in Fig. 8 schematisch dargestellte Nut 52 im Deckel 14 eingreift. Die Nut 52 ist gegenüber der Drehachse 16 um einen definierten Winkel  $\alpha$  angestellt, welcher vorzugsweise zwischen  $5^{\circ}$  und  $45^{\circ}$  beträgt. Für spezielle Anwendungen sind auch größere oder kleinere Winkel möglich. Bei einem axialen Zusammendrücken des Deckels 14 relativ zum Grundkörper 12 wird durch die schräggestellte Nut 52 der Stift 50 entsprechend einer mechanischen Kurvensteuerung in Umfangsrichtung abgelenkt und kann so eine Drehung des Freilaufes 40 bewirken. Wenn in dieser Drehrichtung der Freilauf 40 mit dem Grundkörper 12 drehfest gekuppelt ist, dreht sich dieser mit dem Freilauf 40. Es ergibt sich also eine Relativdrehung zwischen Deckel 14 und Grundkörper 12. Werden durch die Axialfedereinrichtung 18 der Deckel 14 und der Grundkörper 12 wieder axial auseinandergedrückt, dreht sich der Freilauf 40 wieder zurück. Aufgrund der entgegengesetzten Drehrich-

- 10 -

tung wird diese Rückdrehung aber nicht auf den Grundkörper 12 übertragen.

Eine derartige mechanische Kurvensteuerung kann alternativ auch durch die Ausführungsform gemäß Fig. 4 erreicht werden, bei welcher an der Ringaußenseite des Freilaufes 40 eine erste Verzahnung 56 ausgebildet ist, welche in eine korrespondierende Innenverzahnung 58 eingreift. Die Verzahnungen sind als Schrägverzahnungen mit einem Schrägungswinkel gegenüber der Drehachse 16 ausgebildet, so dass sich bei einer Axialbewegung eine entsprechende Bewegung in Umfangsrichtung ergibt.

In den Figuren 5 und 6 ist ein Ausführungsbeispiel für einen ringscheibenförmigen Freilauf 40 dargestellt. An seiner Ringinnenseite sind im gleichmäßigen Winkelabstand von  $120^\circ$  Ausklinkungen 44 eingebracht, welche eine etwa tangentialverlaufende Auflagefläche aufweisen. Auf dieser Auflagefläche ist als ein Kupplungselement eine Kugel 46 angeordnet, welche über eine Druckfeder 48 etwa tangential zur Ringinnenseite gedrückt wird. Bei einer Drehung des Freilaufes 40 im Uhrzeigersinn ergibt sich bei der Anordnung gemäß Fig. 5 eine Klemm- oder Kupplungswirkung, die eine drehfeste Verbindung zwischen dem Freilauf 40 und beispielsweise dem Grundkörper 12 bewirkt. In entgegengesetzter Drehrichtung hingegen werden die kugelförmigen Kupplungselemente 46 in die hintere Ausnehmung der Ausklinkung 44 gedrückt, so dass eine freie Drehung des Grundkörpers gegenüber dem Freilauf 40 möglich ist. Gemäß Fig. 6 ist an der Außenseite des Freilaufes 40 eine Bohrung 47 zur Aufnahme des stiftförmigen Verdrehelementes vorgesehen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Ventildrehvorrichtung mit
  - einem Grundkörper (12),
  - einem Deckel (14), welcher relativ zu dem Grundkörper (12) um eine Drehachse (16) verdrehbar und axial verschiebbar ist, und
  - einer Verdreheinrichtung zum Verdrehen des Grundkörpers (12) relativ zum Deckel (14) um die Drehachse (16),dadurch gekennzeichnet,
  - dass die Verdreheinrichtung einen Freilauf (40) aufweist,
  - dass der Freilauf (40) in einer Drehrichtung um die Drehachse (16) drehfest mit dem Deckel (14) oder dem Grundkörper (12) verbunden ist, während in der entgegengesetzten Drehrichtung der Freilauf (40) drehbar gegenüber dem Deckel (14) bzw. dem Grundkörper (12) ist, und
  - dass der Freilauf (40) und eine Axialfedereinrichtung (18) zwischen dem Grundkörper (12) und dem Deckel (14) eingefasst sind.
2. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
  - dass die Verdreheinrichtung mindestens ein Verdreh-element umfasst, durch welches bei einer Axialverschiebung zwischen dem Deckel (14) und dem Grundkörper (12) eine Verdrehung des Freilaufes (40) gegenüber dem Deckel (14) oder dem Grundkörper (12) bewirkbar ist.

- 12 -

3. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Verdrehelement einen Stift (50) aufweist,  
welcher an einer Seite des Freilaufes (40) angeordnet  
ist und in eine schräg zur Drehachse (16) verlaufende  
Nut (52) an dem Deckel (14) oder dem Grundkörper (12)  
eingreift.
4. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Stift (50) mit einem Gleitlager oder einem  
Wälzlager (54) versehen ist.
5. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Verdrehelement eine erste Verzahnung (56) an  
dem Freilauf (40) aufweist, welche mit einer entspre-  
chenden zweiten Verzahnung (58) am Deckel (14) oder  
dem Grundkörper (12) zusammenwirkt.
6. Ventildrehvorrichtung nach einem der Ansprüche 1  
bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Freilauf (40) mindestens ein Kupplungsele-  
ment (46) aufweist, welches in einer senkrecht zur  
Drehachse (16) gerichteten Ausnehmung (44) verschieb-  
bar zwischen einer Klemmposition und einer Freilauf-  
position gelagert ist.
7. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Kupplungselement (46) eine Walze oder eine  
Kugel ist.

- 13 -

8. Ventildrehvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Freilauf (40) ringscheibenförmig ausgebildet ist, an dessen einer Stirnseite mindestens ein Kuppelungselement (46) und an der anderen Stirnseite mindestens ein Verdrehelement angeordnet ist.
9. Ventildrehvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Freilauf (40) über ein Lager (20) drehbar und axial fest an dem Grundkörper (12) oder dem Deckel (14) gelagert ist.
10. Ventildrehvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine Axialfedereinrichtung (18) vorgesehen ist, welche zwischen dem Deckel (14) und dem Grundkörper (12) angeordnet ist.
11. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Axialdreheinrichtung (18) sich auf dem Freilauf (40) abstützt.

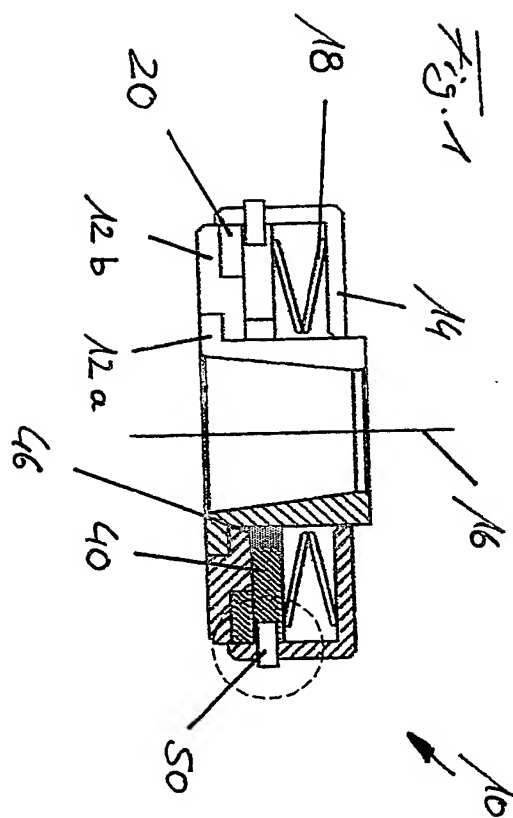


Fig. 2

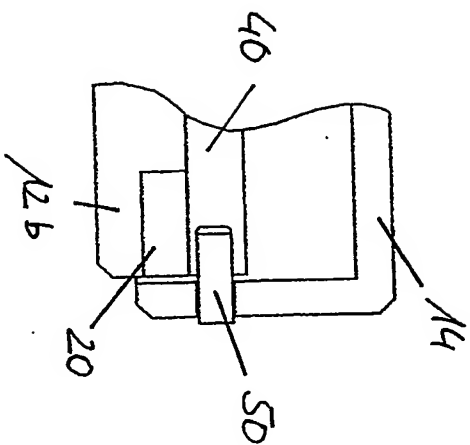


Fig. 3

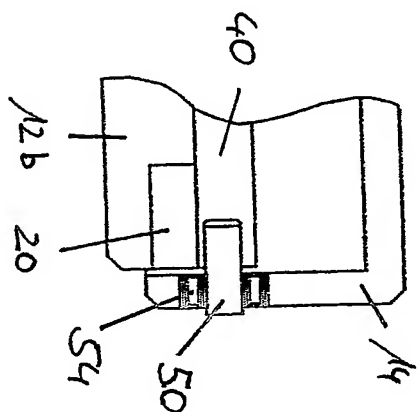


Fig. 4

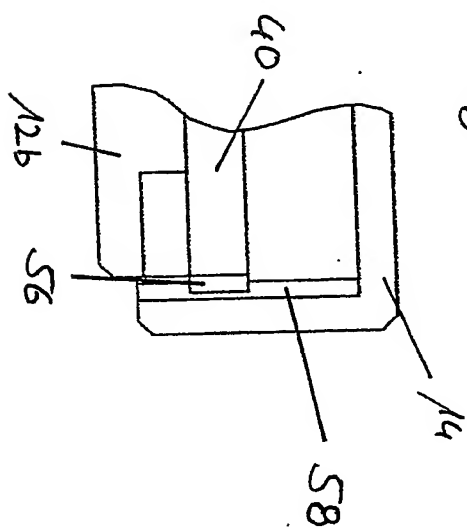


Fig. 5

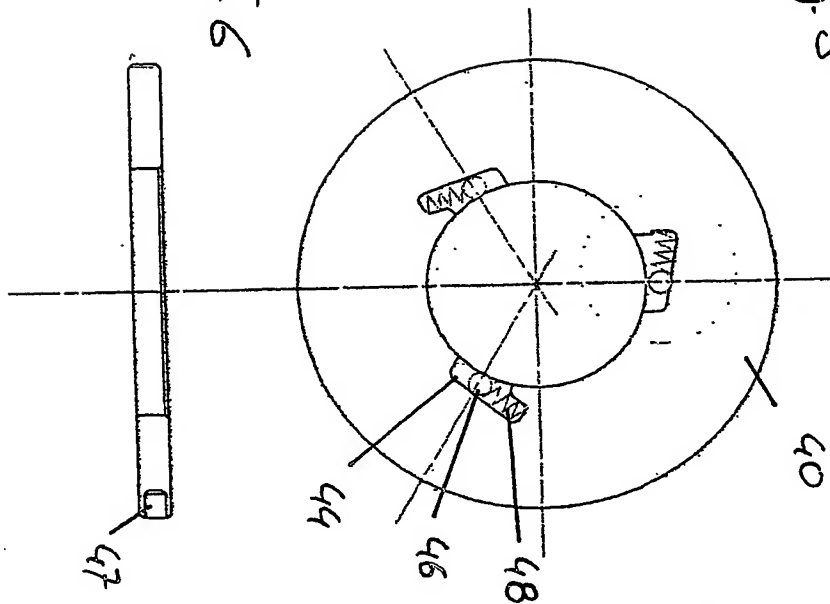


Fig. 6

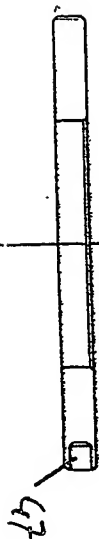


Fig. 7

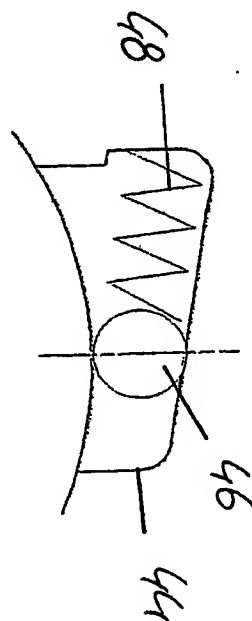
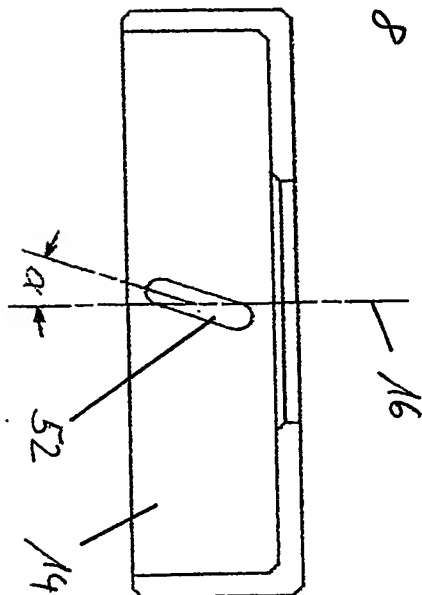


Fig. 8



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP2004/003122

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 F01L1/32

**According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC**

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0080, no. 94 (M-293), 28 April 1984 (1984-04-28) & JP 59 007715 A (FUJI BARUBU KK), 14 January 1984 (1984-01-14)	1,2,5-8, 10,11
A	abstract; figures -----	3,4,9
X	GB 2 111 650 A (TEVES THOMPSON GMBH) 6 July 1983 (1983-07-06) the whole document -----	1,8-11
A	US 4 424 773 A (WENDEL NIKOLAUS ET AL) 10 January 1984 (1984-01-10) the whole document -----	1,3,4
X	US 3 717 132 A (VAN SLOOTEN L) 20 February 1973 (1973-02-20) the whole document -----	1

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 July 2004

Date of mailing of the international search report

**29/07/2004**

**Name and mailing address of the ISA**  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

**Authorized officer**

Klinger, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003122

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 190 432 A (MAK MASCHINENBAU KRUPP) 13 August 1986 (1986-08-13) the whole document</p> <p>-----</p>	1,9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/003122

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 59007715	A	14-01-1984	NONE	
GB 2111650	A	06-07-1983	DE 3149815 A1	21-07-1983
			ES 8308613 A1	01-12-1983
			FR 2518165 A1	17-06-1983
			JP 1693278 C	17-09-1992
			JP 3053446 B	15-08-1991
			JP 58117309 A	12-07-1983
			SE 450783 B	27-07-1987
			SE 8207182 A	17-06-1983
US 4424773	A	10-01-1984	DE 3029988 A1	08-04-1982
			DE 3113944 A1	28-10-1982
			DE 3128086 A1	03-02-1983
			BR 8105100 A	20-04-1982
			CA 1184453 A1	26-03-1985
			CH 655359 A5	15-04-1986
			DK 353081 A ,B,	09-02-1982
			ES 8205934 A1	01-11-1982
			FI 812250 A ,B,	09-02-1982
			FR 2488328 A1	12-02-1982
			GB 2086539 A ,B	12-05-1982
			IT 1144461 B	29-10-1986
			JP 1435995 C	25-04-1988
			JP 57113917 A	15-07-1982
			JP 62044085 B	18-09-1987
			KR 8801190 B1	02-07-1988
			MX 155557 A	29-03-1988
			SE 446113 B	11-08-1986
			SE 8104650 A	09-02-1982
			US 4484544 A	27-11-1984
US 3717132	A	20-02-1973	GB 1381318 A	22-01-1975
EP 0190432	A	13-08-1986	DE 3501221 A1	17-07-1986
			DE 3560687 D1	29-10-1987
			EP 0190432 A1	13-08-1986
			JP 61164007 A	24-07-1986

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003122

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F01L1/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0080, Nr. 94 (M-293), 28. April 1984 (1984-04-28) & JP 59 007715 A (FUJI BARUBU KK), 14. Januar 1984 (1984-01-14)	1,2,5-8, 10,11
A	Zusammenfassung; Abbildungen	3,4,9
X	GB 2 111 650 A (TEVES THOMPSON GMBH) 6. Juli 1983 (1983-07-06) das ganze Dokument	1,8-11
A	US 4 424 773 A (WENDEL NIKOLAUS ET AL) 10. Januar 1984 (1984-01-10) das ganze Dokument	1,3,4
X	US 3 717 132 A (VAN SLOOTEN L) 20. Februar 1973 (1973-02-20) das ganze Dokument	1
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Juli 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Klinger, T

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/003122

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 190 432 A (MAK MASCHINENBAU KRUPP) 13. August 1986 (1986-08-13) das ganze Dokument -----	1,9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören.

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003122

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 59007715	A	14-01-1984	KEINE
GB 2111650	A	06-07-1983	DE 3149815 A1 21-07-1983 ES 8308613 A1 01-12-1983 FR 2518165 A1 17-06-1983 JP 1693278 C 17-09-1992 JP 3053446 B 15-08-1991 JP 58117309 A 12-07-1983 SE 450783 B 27-07-1987 SE 8207182 A 17-06-1983
US 4424773	A	10-01-1984	DE 3029988 A1 08-04-1982 DE 3113944 A1 28-10-1982 DE 3128086 A1 03-02-1983 BR 8105100 A 20-04-1982 CA 1184453 A1 26-03-1985 CH 655359 A5 15-04-1986 DK 353081 A ,B, 09-02-1982 ES 8205934 A1 01-11-1982 FI 812250 A ,B, 09-02-1982 FR 2488328 A1 12-02-1982 GB 2086539 A ,B 12-05-1982 IT 1144461 B 29-10-1986 JP 1435995 C 25-04-1988 JP 57113917 A 15-07-1982 JP 62044085 B 18-09-1987 KR 8801190 B1 02-07-1988 MX 155557 A 29-03-1988 SE 446113 B 11-08-1986 SE 8104650 A 09-02-1982 US 4484544 A 27-11-1984
US 3717132	A	20-02-1973	GB 1381318 A 22-01-1975
EP 0190432	A	13-08-1986	DE 3501221 A1 17-07-1986 DE 3560687 D1 29-10-1987 EP 0190432 A1 13-08-1986 JP 61164007 A 24-07-1986